

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU
PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) DAN KULIT KAYU
LAWANG TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN
Pseudomonas aeruginosa SENSITIF DAN MULTIRESISTEN**

NASKAH PUBLIKASI



**Oleh:
ARINA MAWARNI
K100100064**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2014**


PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI

Berjudul:
AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU
PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) DAN KULIT KAYU
LAWANG TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*
DAN *Pseudomonas aeruginosa* SENSITIF DAN MULTIRESISTEN

Oleh:
ARINA MAWARNI
K 100 100 064

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada tanggal : 21 Desember 2013


Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Dekan,


Arifah Sri Wahyuni, M.Sc., Apt


Penguji:

1. Ratna Yuliani, M.Biotech.St
2. Erindyah Retno W, Ph.D., Apt
3. Prof. Dr. M. Kuswandi, SU, M.Phil., Apt
4. Rima Munawaroh, M.Sc., Apt

1. 

2. 

3. 

4. 

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMU PUTIH
(*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) DAN KULIT KAYU LAWANG TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Pseudomonas aeruginosa* SENSITIF DAN
MULTIRESISTEN**

***ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF Curcuma zedoaria (Berg.)
Roscoe AND KAYU LAWANG BARK AGAINST Staphylococcus aureus AND
Pseudomonas aeruginosa SENSITIVE AND MULTIRESISTENCE***

Arina Mawarni*, M. Kuswandi**, dan Rima Munawaroh*
*Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl A. Yani Tromol Pos I, Pabelan Kartasura Surakarta 57102
**Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara Yogyakarta 55551
#Email: arinmawar@gmail.com

ABSTRAK

Rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) dan kulit kayu lawang merupakan salah satu dari berbagai tanaman tradisional yang menghasilkan komponen fenol dalam minyak atsirinya yang berfungsi sebagai antibakteri. Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* digunakan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari senyawa minyak atsiri tersebut. Minyak atsiri rimpang temu putih diperoleh dengan cara destilasi uap dan air. Metode untuk uji antibakteri adalah metode Kirby Bauer menggunakan cakram disk. Minyak atsiri yang digunakan dalam rentang konsentrasi 0,125-20%. Kontrol negatif yang digunakan adalah wash benzen 100% dan menggunakan kontrol positif meropenem 10 µg/disk, amikasin 30 µg/disk, dan kloramfenikol 30 µg/disk. Hasil penelitian diperoleh dengan mengukur diameter zona hambat di sekitar disk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sensitif dan multiresisten serta pada *Pseudomonas aeruginosa* sensitif mulai dari konsentrasi 1%, dan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten mulai dari konsentrasi 5 %.

Kata kunci: *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe, Kulit kayu lawang, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*

ABSTRACT

Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe and kayu lawang bark are the traditional plant that have phenolic compound in their essential oil that used for antibacterial. The assessment of antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* is to know the antibacterial activity of their compounds. This study used Kirby Bauer method. The concentration of essential oil was ranging from 0,125 % to 20%. Wash benzene 100% used as the negative control, meropenem 10 µg/disc, amikacin 30µg/disc, and chloramphenicol 30 µg/disc were used as the positive control. The results showed that *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe and kayu lawang bark have potential antibacterial activity against sensitive and multiresistant *Staphylococcus aureus* and sensitive *Pseudomonas aeruginosa* start from 1% concentration, and against multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* start from 5% concentration.

Keywords: *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe, kayu lawang bark, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*

PENDAHULUAN

Sifat antibakteri yang berasal dari tanaman telah diselidiki oleh sejumlah studi dan banyak dari tanaman itu telah digunakan sebagai alternatif pengobatan karena potensinya sebagai antibakteri. Sifat antibakteri ini dapat berasal dari metabolit sekunder tanaman seperti senyawa fenolik yang merupakan bagian dari minyak atsiri (Bugno *et al.*,

2007). Rimpang temu putih dan kulit kayu lawang merupakan salah satu dari berbagai tanaman tradisional yang menghasilkan minyak atsiri.

Rimpang temu putih memiliki berbagai macam komponen seperti minyak esensial, minyak resin, senyawa terpen, dan konstituen lainnya (Bugno *et al.*, 2007). Minyak atsiri rimpang temu putih menunjukkan % penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar $38,5 \pm 2,3\%$ pada konsentrasi 100 ppm dan penghambatan sebesar $5,6 \pm 1,9\%$ pada konsentrasi 100 ppm terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (Lai *et al.*, 2004). Rajama *et al.*, (2012) memaparkan bahwa minyak atsiri rimpang temu putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar $11,0 \pm 0,3$ mm pada konsentrasi 10 mg/mL. Rimpang temu putih juga memiliki aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan memberikan zona hambat 12 mm dan >11 mm pada konsentrasi 1 mg/mL (Wungsintaweeikul *et al.*, 2010).

Minyak atsiri kayu lawang mengandung komponen utama eugenol 60-94% (Ketaren, 1985). Menurut Watimena dan Sriwoelan (1990), eugenol merupakan senyawa fenolik yang mempunyai sifat antimikroba potensial dan desinfeksi. Penelitian yang dilakukan oleh Tipayatum dan Chonchenchob (2007) menunjukkan bahwa eugenol memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sejauh pengetahuan penulis, belum dilakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri minyak kayu lawang. Adanya kandungan eugenol yang tinggi pada minyak atsiri kayu lawang diharapkan mampu memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Salah satu upaya untuk meningkatkan pengembangan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan adalah dilakukannya penelitian tentang pendayagunaan tanaman tersebut. Oleh karena itu dalam penelitian ini, untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak atsiri rimpang temu putih dan kayu lawang akan diuji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : rimpang segar temu putih yang diperoleh dari daerah Banguntapan Bantul Jogjakarta, minyak kulit lawang (100% mengandung minyak atsiri kulit kayu lawang) koleksi Prof. Dr. M. Kuswandi, SU., M. Phil., Apt, akuades, bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sensitif yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret dan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten diperoleh dari RSUD DR. Moewardi Surakarta media *Manitol Salt*

Agar(MSA) (Oxoid), media *Kligler Iron Agar* (KIA) (Oxoid), *Lysine Iron Agar* (LIA) (Oxoid), *MuellerHinton*(MH) (Oxoid), standar Mc. Farland $1,5 \times 10^8$ CFU/mL.

2. Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu destilasi, autoklaf dan oven, neraca analitik, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator (Mettler), *incubator shaker* Excella 24 (New Brunswick Scientific), refraktometer (Atago), dan alat-alat gelas lainnya.

B. Jalannya Penelitian

1. Identifikasi rimpang temu putih

Identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Penyiapan bahan dan pembuatan minyak atsiri rimpang temu putih

Rimpang segar dicuci bersih, dipotong tipis dan kecil kemudian didestilasi untuk mendapatkan minyak atsiri. Destilasi dilakukan dengan meletakkan irisan rimpang di atas anggang dalam dandang yang sudah dihubungkan dengan alat destilasi. Bagian bawah anggang diisi dengan air secukupnya. Selanjutnya dilakukan penyulingan dengan uap dan air selama 5 jam atau sampai volume minyak atsiri tidak bertambah. Minyak atsiri yang terkumpul dipisahkan dari air. Selanjutnya dihilangkan tapak airnya dengan natrium sulfat anhidrat. Minyak atsiri disimpan dalam wadah gelap, tertutup rapat dan penuh, kemudian disimpan dalam lemari es suhu 4°C dan terlindung dari cahaya.

3. Penetapan indeks bias

Penetapan dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer. Refraktometer dibersihkan dengan alkohol, ditetesi dengan sampel kemudian ditutup. Pemutar digerakkan maju atau mundur sampai bayangan bidang berubah dari terang menjadi gelap. Garis batas diatur sehingga diperoleh garis pemisah antara gelap dan terang. Nilai indeks bias dibaca pada skala. Penetapan nilai indeks bias dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan D3 Farmasi Universitas Sebelas Maret Surakarta.

4. Identifikasi Bakteri

a. Pengecatan bakteri dengan cat Gram

Suspensi bakteri diratakan pada gelas obyek yang telah dibebasmakkan dengan dipanasi di atas nyala bunsen hingga kering kemudian ditetesi formalin 1% ditunggu 5 menit kemudian dikeringkan lagi dan preparat siap dicat. Preparat yang telah siap digenangi dengan cat gram A selama 1–3 menit kemudian dilanjutkan cat gram B selama 0,5–1 menit, kemudian cat dibuang dan dicuci dengan air. Selanjutnya preparat ditetesi cat gram C sampai warna cat dilunturkan. Langkah berikutnya preparat digenangi cat gram D selama 1–2 menit kemudian dicuci dan dikeringkan dalam udara kamar. Preparat siap diperiksa dengan bantuan minyak imersi di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x.

b. Uji biokimiawi

Bakteri *S. aureus* yang diambil dari biakan ditusukkan pada agar garam manitol kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Bakteri *P. aeruginosa* yang diambil dari biakan ditusukkan pada media miring KIA, LIA, dan MIO. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.

5. Uji sensitivitas bakteri terhadap antibiotik

Sebanyak 200 µL bakteri dengan konsentrasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL diinokulasikan pada media MH. Beberapa disk antibiotik diletakkan di atasnya (ampisilin, kloramfenikol, eritromisin, amikasin, gentamisin, ofloksasin, fosfomisin, siprofloksasin, dan tetrasiklin). Selanjutnya diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat diukur kemudian dibandingkan dengan standar resistensi bakteri terhadap masing-masing antibiotik.

6. Pembuatan larutan stok dan seri konsentrasi minyak atsiri

Larutan stok minyak atsiri rimpang temu putih dan minyak atsiri kulit kayu lawang dengan konsentrasi 1% dibuat dengan cara diambil 10 µL minyak atsiri ditambahkan wash benzen sampai volume 1,0 mL kemudian dibuat seri konsentrasi 0,125%; 0,25%; dan 0,5% dengan cara diambil dari larutan stok 1% sebanyak 125 µL, 250 µL, dan 500 µL kemudian ditambahkan dengan wash benzen sampai 1,0 mL. Larutan stok 10% dibuat dengan cara 100 µL minyak atsiri ditambahkan wash benzen sampai 1,0 mL kemudian dibuat seri konsentrasi 1%; 2%; 3%; 4%; dan 5% dengan cara sebanyak 100 µL, 200 µL, 300 µL, 400 µL, dan 500 µL dari larutan stok 10% kemudian ditambahkan dengan wash benzen sampai 1,0 mL. Larutan stok 20% dibuat dengan cara 200 µL minyak atsiri 200 µL ditambahkan wash benzen sampai volume 1,0 mL kemudian dibuat seri konsentrasi 10 dan 15% dengan cara diambil larutan sebanyak 500 µL dan 750 µL dari larutan stok 20% selanjutnya ditambahkan wash benzen sampai 1,0 mL.

7. Uji aktivitas antibakteri

Media MH sebanyak 20 mL dibiarkan memadat. Suspensi bakteri dengan konsentrasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL sebanyak 200 µL diratakan pada media Mueller menggunakan *spreader glass* secara *streak plate*. *Paper disk* diisi dengan seri konsentrasi larutan minyak atsiri sebanyak 10 µL dan diletakkan pada media yang telah diberi bakteri. Sebagai kontrol positif digunakan standard antibiotik meropenem (10 µg/disk) untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten, amikasin (30 µg/disk) untuk bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sensitif, kloramfenikol (30 µg/disk) untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sensitif dan sebagai kontrol negatif digunakan larutan wash benzen kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Diameter zona hambat diukur menggunakan penggaris. Percobaan dilakukan dengan replikasi 3x.

C. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengamati data diameter zona hambat minyak atsiri rimpang temu putih dan kayu lawang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sensitif dan multiresisten dan dibandingkan secara deskriptif. Semakin besar zona hambat yang dihasilkan, maka semakin besar aktivitas antibakterinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Rimpang Temu Putih

Hasil identifikasi menerangkan bahwa sampel bagian rimpang tanaman yang diserahkan pada Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UMS teridentifikasi sebagai *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe (Temu putih).

B. Pembuatan Minyak Atsiri Rimpang Temu Putih

Hasil destilasi rimpang temu putih diperoleh rendemen minyak atsiri sebesar 0,05 % *v/b* dengan penyulingan 10 kg rimpang segar temu putih menghasilkan minyak atsiri sebanyak 5,0 mL. Minyak atsiri rimpang temu putih yang dihasilkan berupa cairan berwarna keunguan, berbau khas temu putih, dan pahit.

C. Penetapan Indeks Bias

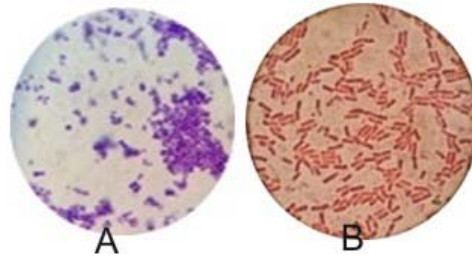
Hasil penelitian menunjukkan indeks bias minyak atsiri kulit kayu lawang pada suhu 28°C adalah 1,538 dan minyak atsiri rimpang temu putih pada suhu 28°C adalah 1,514.

D. Uji Aktivitas Minyak Atsiri

1. Identifikasi bakteri

a. Pengecatan bakteri dengan cat Gram

Pengecatan bakteri merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi bakteri. Bakteri *S.aureus* termasuk dalam golongan bakteri Gram positif dan dalam pengecatan bakteri akan memberikan warna ungu, sedangkan untuk bakteri *P.aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif sehingga pada pengecatan akan memberikan warna merah pada pengamatan di bawah mikroskop. Hasil pengecatan menunjukkan *S.aureus* memberikan warna ungu, berbentuk bulat menggerombol dengan warna sel ungu (Gambar 1A). *P.aeruginosa* (Gambar 1B) ditunjukkan dengan bentuk batang dan sel yang berwarna merah.



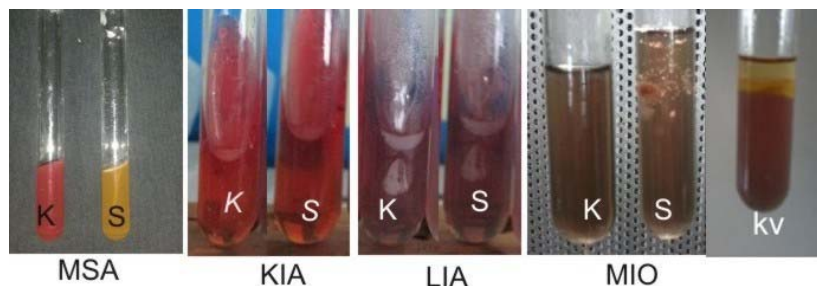
Gambar 1. Hasil pengecatan bakteri *S. aureus* (A) dan *P. aeruginosa* (B)

b. Uji biokimiawi

Uji biokimiawi dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri berdasarkan sifat biokimiawi dari bakteri tersebut pada media tertentu (BPOM RI, 2008). MSA merupakan media yang digunakan untuk mengidentifikasi *S. aureus* terhadap species *Staphylococcus* lainnya. Hasil percobaan menunjukkan bahwa bakteri yang digunakan adalah *S. aureus* dilihat dari warna kuning yang terbentuk pada media MSA (Gambar 2).

Uji pada media KIA digunakan untuk mengetahui reaksi bakteri dalam memfermentasi glukosa dan atau laktosa, adanya gas, dan melihat produksi H_2S . Menurut Valarmathi *et al.*, (2013) bakteri *P. aeruginosa* tidak memfermentasi laktosa dan glukosa dan bakteri tersebut tidak menghasilkan gas atau adanya H_2S (Engelkirk *et al.*, 2008). Hasil percobaan menunjukkan tidak adanya perubahan pada media KIA (Gambar 2).

Media LIA merupakan media yang digunakan untuk melihat adanya reaksi dekarboksilasi lisin yang ditandai dengan warna ungu pada media (Mikoleit *et al.*, 2010). Hasil percobaan menunjukkan media LIA yang ditanami bakteri *P. aeruginosa* tidak terjadi perubahan (Gambar 2). Media MIO digunakan untuk melihat adanya pergerakan yang ditandai dengan adanya pertumbuhan yang berdifusi melewati agar pada media, mengetahui dekarboksilasi ornitin, dan adanya indol (Mikoleit *et al.*, 2010). Bakteri *P. aeruginosa* positif memiliki motilitas dan tidak menghasilkan indol (Farooqui, 2008; Mikoleit *et al.*, 2010). Hasil percobaan menunjukkan bakteri positif *P. aeruginosa* (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil uji biokimia bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*

K : kontrol media, S : media + bakteri, Kv : media + bakteri + reagen kovac

Tabel 1. Hasil uji biokimiawi

Bakteri	Deteksi			
	KIA	LIA	MIO	MSA
<i>S. aureus</i>				Kuning
<i>P.aeruginosa</i>	Tegak: merah Miring: merah	Tegak: ungu Miring: ungu	Motil Tidak menghasilkan indol	

2. Uji sensitivitas bakteri terhadap antibiotik

Uji ini digunakan untuk menilai tingkat kerentanan bakteri terhadap antibiotik. Uji dilakukan dengan menggunakan metode Kirby Bauer dengan disk. Tingkat sensitivitas dari antibiotik dilihat dari adanya zona hambat atau daerah bening di sekitar disk pada cawan petri yang telah ditanami dengan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa* sensitif dan multiresisten, kemudian dibandingkan dengan pustaka Wikler *et al.*, (2007). Hasil uji sensitivitas menunjukkan bakteri *S. aureus* sensitif terhadap kloramfenikol, gentamisin, dan tetrasiklin. Bakteri *P. aeruginosa* sensitif terhadap ofloxasin dan fosfomisin. Bakteri *S. aureus* (B) resisten terhadap sulfametoksazol-trimetoprim (SXT), siprofloksasin, ampicilin, dan kloramfenikol. Bakteri *P. aeruginosa* (B) resisten terhadap tetrasiklin, gentamisin, ampicilin, dan ciprofloksasin.

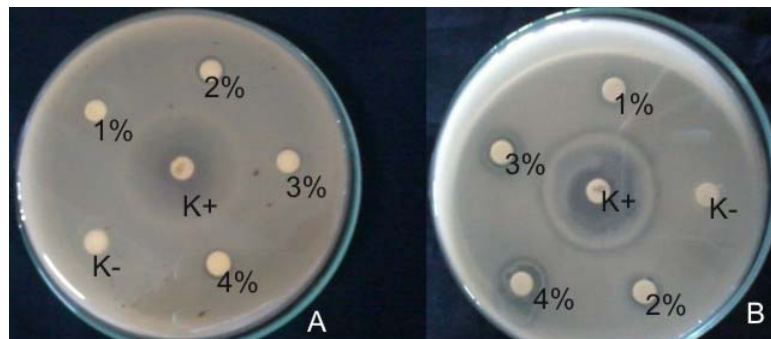
3. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui aktivitas minyak atsiri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa* sensitif dan multiresisten. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Kirby Bauer menggunakan disk. Minyak atsiri dibuat dengan seri konsentrasi 0,125%-20% v/v dalam wash benzen. Wash benzen yang digunakan tidak cukup melarutkan minyak atsiri sehingga terdapat presipitasi di dasar *eppendorf*. Kontrol negatif yang digunakan adalah wash benzen 100% dan menggunakan kontrol positif meropenem 10 µg/disk untuk *S. aureus* dan *P. aeruginosa* multiresisten, amikacin 30 µg/disk untuk *P. aeruginosa* sensitif, dan kloramfenikol 30 µg/disk untuk *S. aureus* sensitif.

Hasil penelitian diperoleh adanya zona hambat pada media yang telah ditanami keempat bakteri. Zona hambat tersebut dapat berupa zona radikal dan irradikal. Zona hambat yang terbentuk menunjukkan bahwa terdapat aktivitas antibakteri dari minyak atsiri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang dengan metode Kirby Bauer pada berbagai konsentrasi. Conner dan Beuchat (1984) *cit* Elgayyar *et al.*, (2001) menerangkan antibakteri yang mempunyai aktivitas kuat ditunjukkan dengan diameter zona hambat > 11 mm, aktivitas lemah 6 mm – 11 mm, dan diameter zona hambat < 6 mm berarti tidak menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat dilihat bahwa minyak atsiri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang memiliki zona hambat terhadap *S. aureus* sensitif (Gambar 3). Minyak atsiri kulit kayu lawang pada konsentrasi 1 % memberikan zona hambat sebesar

7,33± 0,58mm radikal. Sementara pada minyak atsiri rimpang temu putih memberikan zona hambat iradikal 8,00 ± 0,00 mm konsentrasi 1%. Apabila dibandingkan secara deskriptif, minyak atsiri dari kayu lawang memberikan aktivitas antibakteri yang lebih baik daripada temu putih pada konsentrasi yang sama(Tabel 2).Hasil percobaan menunjukkan minyak atsiri kayu lawang dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan 4% memiliki aktivitas sedang terhadap bakteri *S. aureus* sensitif. Minyak atsiri rimpang temu putih pada konsentrasi 1%, 2%, dan 3% memiliki aktivitas sedang dan pada konsentrasi 4% memiliki aktivitas tinggi terhadap *S. aureus* sensitif.



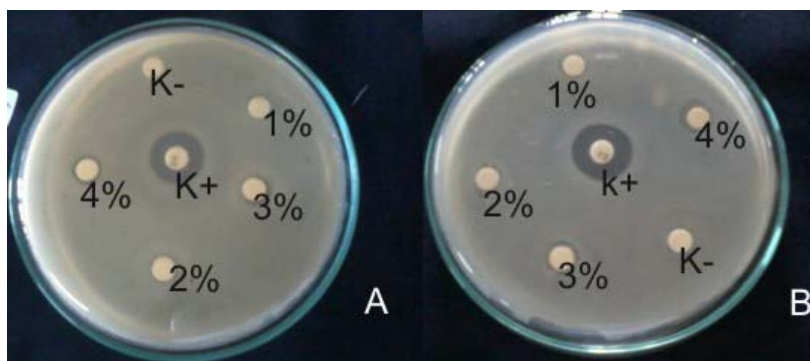
Gambar 3.Hasil uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu lawang (A) dan rimpang temu putih (B) terhadap bakteri *S. aureus* sensitif.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang terhadap *S.aureus* sensitif

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri kulit kayu lawang	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri rimpang temu putih
1	7,33 ± 0,58	8,00*
2	8,50 ± 0,50	7,67 ± 1,15
3	8,67 ± 0,58	8,67 ± 1,53
4	9,33 ± 0,58	11,67 ± 2,84
Kloramfenikol 30µg/disk	14 + 30*	18,00 + 31,67*
Wash benzene	6,00	6,00

Keterangan : diameter disk = 6 mm , * Zona irradikal, nilai x±SD, zona hambat termasuk diameter disk.

Pengujian terhadap *P. aeruginosa* sensitif menunjukkan minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih mempunyai aktivitas penghambatan terhadap bakteri tersebut (Gambar 4). Minyak atsiri kulit kayu lawang memberikan zona hambat radikal sebesar 7,67± 0,29 pada konsentrasi 1%. Zona hambat iradikal sebesar 8,00± 0,00 ditunjukkan pada pemberian minyak atsiri rimpang temu putih pada konsentrasi yang sama. Hasil menunjukkan minyak atsiri kayu lawang mempunyai potensi membunuh bakteri lebih baik dibandingkan dengan minyak atsiri temu putih yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa* sensitif. Aktivitas sedang ditunjukkan oleh minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih pada konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan 4% terhadap *P. aeruginosa* sensitif.



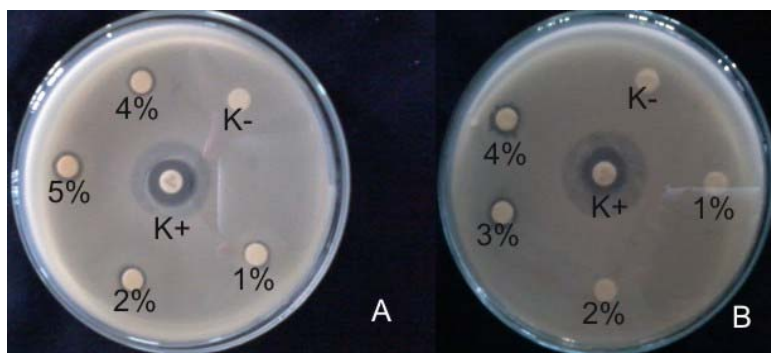
Gambar 4. Hasil uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu lawang (A) dan rimpang temu putih (B) terhadap bakteri *P. aeruginosa* sensitif.

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang terhadap *P.aeruginosa*sensitif

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri kulit kayu lawang	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri rimpang temu putih
1	7,67 ± 0,29	8,00 ± 0,00*
2	8,33 ± 0,58	8,83 ± 0,29*
3	8,67 ± 1,53	8,83 ± 0,29 *
4	9,67 ± 0,57	9,50 ± 0,87 *
Amikacin 30µg/disk	16+29*	16+29*
Wash benzene	6,00	6,00

Keterangan : diameter disk = 6 mm, * Zona irradikal, nilai $x \pm SD$, zona hambat termasuk diameter disk.

Hasil pengujian minyak atsiri kayu lawang dan rimpang temu putih menunjukkan keduanya memiliki aktivitas terhadap bakteri *S. aureus* multiresisten (Gambar 5). Minyak atsiri kulit kayu lawang pada konsentrasi 1% mulai memberikan zona hambat sebesar $7,67 \pm 0,29$ mm radikal. Sementara pada minyak atsiri rimpang temu putih memberikan zona hambat $7,33 \pm 0,29$ mm radikal pada konsentrasi 2%. Apabila dibandingkan secara deskriptif, minyak atsiri dari kayu lawang memberikan aktivitas antibakteri yang lebih baik daripada minyak atsiri rimpang temu putih pada konsentrasi yang sama (Tabel 4). Minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih menunjukkan aktivitas sedang terhadap *S. aureus* multiresisten pada konsentrasi 1%, 2%, 4%, dan 5%.



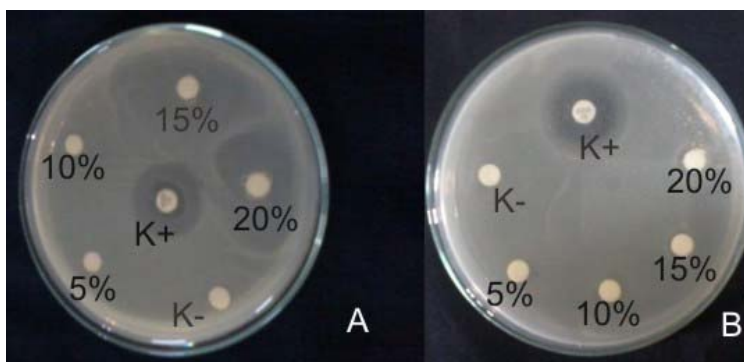
Gambar 5. Hasil uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu lawang (A) dan rimpang temu putih (B) terhadap bakteri *S. aureus* multiresisten.

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antibakteri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang terhadap *S.aureus* multiresisten

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri kulit kayu lawang	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri rimpang temu putih
1	7,33 ± 0,29	6,00 ± 0,00
2	7,83 ± 0,29	7,33 ± 0,29
4	8,67 ± 0,57	7,83 ± 0,29
5	10,33 ± 0,29	9,50 ± 0,50
Meropenem 10µg/disk	13,33±25*	13±25*
Wash benzene	6,00	6,00

Keterangan : diameter disk = 6 mm, * Zona irradikal, nilai $x \pm SD$, zona hambat termasuk diameter disk.

Pengujian terhadap *P. aeruginosa* multiresisten menunjukkan minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih mempunyai aktivitas penghambatan terhadap bakteri tersebut (Gambar 6). Minyak atsiri kulit kayu lawang memberikan zona hambat irradikal sebesar $8,67 \pm 0,58$ mm pada konsentrasi 5%. Zona hambat irradikal sebesar $10,00 \pm 0,00$ mm ditunjukkan pada pemberian minyak atsiri rimpang temu putih pada konsentrasi yang sama. Hasil ini menunjukkan minyak atsiri rimpang temu putih lebih baik dalam menghambat bakteri *P. aeruginosa* multiresisten (Tabel 5). Aktivitas lemah ditunjukkan pada uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih terhadap *P. aeruginosa* multiresisten pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% karena zona hambat yang terbentuk adalah irradikal.



Gambar 6. Hasil uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu lawang (A) dan rimpang temu putih (B) terhadap bakteri *P. aeruginosa* multiresisten.

Tabel 5. Hasil uji aktivitas antibakteri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang terhadap *P.aeruginosa* multiresisten

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri kulit kayu lawang	Diameter zona hambat (mm) pada minyak atsiri rimpang temu putih
5	8,67 ± 0,58*	10,00 ± 0,00 *
10	9,00 ± 0,00*	10,17 ± 0,29*
15	10,33 ± 0,58 *	11,83 ± 0,29*
20	10,67 ± 0,76 *	12,33 ± 0,58*
Kloramfenikol 30µg/disk	20±25*	20±25*
Wash benzene	6,00	6,00

Keterangan : diameter disk = 6 mm , * Zona irradikal, nilai $x \pm SD$, zona hambat termasuk diameter disk.

Hasil percobaan menunjukkan aktivitas antibakteri minyak atsiri rimpang temu putih ditunjukkan adanya zona hambat terhadap bakteri *S. aureus* sensitif >*S. aureus* multiresisten >*P. aeruginosa* sensitif >*P. aeruginosa* multiresisten. Penelitian sebelumnya menunjukkan minyak atsiri rimpang temu putih memiliki aktivitas terhadap *S. aureus* dengan memberikan zona hambat 12 mm pada konsentrasi 1 mg/mL dan >11 mm terhadap *P. aeruginosa* pada konsentrasi yang sama (Wungsintaweeikul *et al.*, 2010). Adanya perbedaan dengan percobaan sebelumnya dikarenakan asal dan tempat tumbuh rimpang yang berbeda. Wungsintaweeikul *et al.*, mendapatkan sampel rimpang di pasar lokal Thailand, sementara rimpang yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari daerah Jogjakarta. Aromdee & Sotharak (2010) menjelaskan rimpang yang didapatkan dari daerah yang berbeda menunjukkan kandungan yang sama tetapi tidak identik.

Minyak atsiri kayu lawang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* sensitif >*S. aureus* multiresisten >*P. aeruginosa* sensitif >*P. aeruginosa* multiresisten. Se jauh pengetahuan penulis belum dilakukan penelitian tentang aktivitas antibakteri minyak atsiri kayu lawang sehingga tidak dapat dibandingkan.

Kandungan eugenol dan hidrokarbon monoterpen pada minyak atsiri rimpang temu putih dan kulit kayu lawang merupakan komponen yang mempunyai sifat antibakteri. Studi yang dilakukan oleh Oyedemi *et al.*, (2008) menunjukkan aktivitas antibakteri minyak atsiri yang diujikan terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif dengan cara merusak membran terluar dari bakteri tersebut. Adanya sifat hidrofobik komponen tersebut menyebabkan terjadinya partisi ke dalam lipid dari membran sel bakteri kemudian merusak struktur sel dan mengubahnya menjadi lebih permeabel. Permeabilitas membran sel dapat mengakibatkan kerusakan membran sitoplasma.

Terdapat laporan menyebutkan minyak atsiri yang mengandung aldehid atau fenol seperti eugenol menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak atsiri yang mengandung gugus eter dan hidrokarbon monoterpen seperti 1,8 sineol, α -terpinen, dan α -pinen yang merupakan komponen dari minyak atsiri rimpang temu putih (Bassole & Juliani, 2012). Sokovic *et al.*, (2007) juga menerangkan bahwa senyawa hidrokarbon monoterpen memiliki aktivitas antibakteri yang paling rendah dan komponen teroksigenasi seperti fenol memiliki potensi antibakteri yang paling tinggi. Mekanisme kerja antibakteri dari senyawa hidrokarbon monoterpen adalah mendisintegrasi membran terluar dari bakteri, sementara eugenol membentuk kombinasi dengan protein dari bakteri dan mengacaukan sintesis protein dalam bakteri. Apabila komponen ini dikombinasikan akan meningkatkan aktivitas antibakteri komponen tersebut (Bassole & Juliani, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa minyak atsiri rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe) dan kulit kayu lawang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sensitif dan multiresisten serta pada *Pseudomonas aeruginosa* sensitif mulai dari konsentrasi 1%, dan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* multiresisten mulai dari konsentrasi 5 %.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penyulingan minyak atsiri dengan metode lain sehingga diperoleh rendemen yang lebih besar.
2. Perlu dilakukan identifikasi dan determinasi tanaman kayu lawang.
3. Perlu dilakukan optimasi pelarut untuk melarutkan minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih selain menggunakan wash benzen.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa yang terdapat pada minyak atsiri kayu lawang dan rimpang temu putih yang berpotensi sebagai antibakteri antara lain menggunakan metode bioautografi dan kromaografi gas.
5. Perlu dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit kayu lawang dan rimpang temu putih menggunakan bakteri lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aroomdee, C & Sotharak, W., 2010, Volatile Oil and Chemical Constituents of Wahn Nang Kam Various Sources in Thailand, *J.Health Res* 24(1),39-42
- Bassole, I & Juliani, R., 2012, Essential oils ini Combination and Their Antimicrobial Properties, *J.Moleculs*, 17, 3989-4006
- BPOM RI, 2008, *Pengujian Mikrobiologi Pangan*, BPOM RI, Jakarta, 9(2): 7
- Bugno, A., Nicoletti, M.A., Almodovar, A.A.B., Pereira, T.C., & Auricchio, M.T., 2007, Antimicrobial efficacy of *Curcuma zedoaria* extract as assessed by linear regression compared with commercial mouthrinses, *J. Microbiol*, 38 (3), 440-445
- Conner, D.E., & Beuchat, L.R., 1984, effect of essential oils from plants on growth of spoilage yeast, *J. Food Sci*, 49, 429-434
- cit Elgayyar, M., Draughon, F.A., Golden, D.A., & Mount, J.R., 2001, Antimicrobial Activity of Essential Oils From Plants Against Selected Pathogenic and Saprophytic Microorganisms, *J. Food Protection*, 64 (7), 1019-1024
- Farooqui, A., 2008, Studies on the Antimicrobial and Immunomodulating Properties of Plant Extracts on Bacterial Pathogens, *Tesis*, Immunology and Infectious Diseases Research Laboratory Department of Microbiology University of Karachi, Karachi
- Hariana, A, 2006, *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*, Jakarta, Penebar Swadaya

- Ketaren, S, 1985, *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, Jakarta, Balai Pustaka, 71-76
- Lai, E.Y.C., Chyau, C.C., Mau, J.L., Chen C.C., Lai, Y.J., Shih, C.F., & Lin, L.L., 2004, Antimicrobial Activity and Cytotoxicity of the Essential Oil of *Curcuma zedoaria*. *J. American Journal of Chinese Medicine*, 32 (2), 281–290
- Mikoleit, M.L., 2010, Laboratory Protocol: Biochemical Identification of Salmonella and Shigella Using an abbreviated Panel of Test, *WHO global Foodboorne Infections Network*, 29-30
- Oyedemi, S.O., Okoh, A.I., Mabinya, L.V., Pirochenva, G., & Afolayan, A.J., 2009. The proposed mechanism of bactericidal action of eugenol, α -terpineol and -terpinene against *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus vulgaris* and *Escherihia col*, *J. African Jurnal of Biotechnolgy*, 8 (7), 1280-1286
- Rajama, A.G., Vimala B & Nambisan, B., 2012, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Essential Oils From Nine Starchy *Curcuma* Species, *J. Pharmaceutical Research*, 4 (2), 45-47
- Sokovic, M., Marin, P.D., Dejan, B., Leo J., Griensven, V., 2007, Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oils of Ten Aromatic Plants against Human Pathogenic Bacteria, *J. Food*, 1 (1), x-y
- Tippayatum, P., & Chonchenchob, V., 2007, Antibacterial Activities of Thymol, Eugenol and Nisin Against Some Food Spoilage Bacteria, *J. Nat. Sci.*, 41, 319-323
- Valarmathi, S., Pandjan, M.R., & Senthikumar, B., 2013, Incidence and Screening of Wound Infection causing microorganism, *J. Acad. Indus. Res*, 1(8) 508-510
- Wattimena & Sriwoelan S, 1990, *Senyawa Obat: Buku Pelajaran Kimia Farmasi Edisi kedua*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Winarto & Karyasari, T., 2003, *Sehat dengan Ramuan Tradisional: Memanfaatkan Bumbu Dapur untuk Mengatasi Aneka Penyakit*, PT Agromedia Pustaka, Depok, 37-39
- Wikler, M.A., Cockerill, F.R., Craig, W.A., Dudley, M.N., Eliopoulos, G.M., Hecht, D.W., et al., 2007, *Peformance standards for antimicrobial susceptibility testing; seventeeth informational supplement*, Clinical and laboratory standards institute, 26 (3), 38-40, 110-112
- Wungsintaweekul, J., Sitthithaworn, W., Putalun, W., Pfeithoffer, H.W., & Brantner, A., 2010, Antimicrobial, antioxidant activities and chemical composition of selected Thai spices, *J. Sci. Technol*, 32 (6), 589-598